

2. Claims

[Claim 1]

A color liquid crystal panel with one side thereof comprising:
 color filters formed on a glass plate;
 inorganic transparent thin films formed at least over the color filters; and
 a plurality of transparent electrodes that are almost stripe and formed over the inorganic transparent thin films, wherein the inorganic transparent thin films form an incomplete thin film of an island structure.

[Claim 2]

A color liquid crystal panel with one side thereof comprising:
 color filters formed on a glass plate;
 organic transparent thin films that cover the color filters;
 inorganic transparent thin films formed at least on the organic transparent thin films; and
 a plurality of transparent electrodes that are almost stripe and formed over the inorganic transparent thin films, wherein the inorganic transparent thin films form an incomplete thin films of an island structure.

[Claim 3]

The color liquid crystal panel according to Claim 1 or Claim 2, wherein the inorganic transparent thin film comprise a silicon oxide.

[Advantage of the Device]

As described above, it is possible to readily manufacture a color LCD with high display performance with the present Device, which is very effective in mass production in light of yield and cost. The step of patterning transparent electrodes that has had drawbacks in yielding, in particular, is remarkably stabilized.

4. Brief Description of Drawings

Fig. 1 is a sectional view showing a color liquid crystal panel of the first embodiment with the present Device.

Fig. 2 is a sectional view showing a color liquid crystal panel of the second embodiment with the present Device.

Fig. 3 is a sectional view showing a fundamental structure of a color liquid crystal panel.

Fig. 4 and Fig. 5 are sectional views showing conventional liquid crystal panels.

- 23... color filter
- 31... transparent electrode
- 51... organic transparent thin film
- 52... inorganic transparent thin film

公開実用平成 3-22220

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U)

平3-22220

⑬ Int. Cl.⁸

G 02 F

1/1333

1/1335

識別記号

5 0 5

5 0 5

庁内整理番号

8806-2H

8106-2H

⑭ 公開 平成3年(1991)3月7日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 頁)

⑮ 考案の名称 カラー液晶パネル

⑯ 実 願 平1-82731

⑰ 出 願 平1(1989)7月14日

⑱ 考 案 者 平 石 久 人

埼玉県所沢市下富字武野840 シチズン時計株式会社技術
研究所内

⑲ 出 願 人 シチズン時計株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

1. 考案の名称

カラー液晶パネル

2. 実用新案登録請求の範囲

- (1) ガラス板上に形成するカラーフィルターと、少なくとも該カラーフィルター上に形成する無機透明薄膜と、該無機透明薄膜上に形成する概ねストライプ状の形状を有する多数の透明電極とを液晶パネルの一方の構成要素とするカラー液晶パネルに於いて、前記無機透明薄膜が島状の不完全薄膜であることを特徴とするカラー液晶パネル。
- (2) ガラス板上に形成するカラーフィルターと、該カラーフィルターを被覆して形成する有機透明薄膜と、少なくとも該有機透明薄膜上に形成する無機透明薄膜と、該無機透明薄膜上に形成する概ねストライプ状の形状を有する多数の透明電極とを液晶パネルの一方の構成要素とするカラー液晶パネルに於いて、前記無機透明薄膜が島状の不完全薄膜であることを特徴とするカラー液晶パネル。
- (3) 無機透明薄膜が酸化シリコンであることを特

(1)

265

徴とする請求項 1 あるいは 2 記載のカラー液晶パネル。

3. 考案の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本考案は、多色あるいは天然色のカラー表示用液晶パネル構造に関するものである。

〔考案の背景〕

近年、コンピューターやテレビを代表とする各種情報機器の発達に伴い、その情報の出力端としての表示装置の役割は益々大きくなってきている。この表示装置としては従来から CRT (陰極線管) が最も広く使用されているが、近年、その薄型性や低消費電力性等の故に LCD (液晶表示装置) の占める比率が急拡大している。一方、表示装置が人間の視覚に訴えるという性格を持つことから、一般にカラー表示であることが好ましいのは言うまでもない。従って、カラー LCD の必要性は極めて大きなものとなってきている。

〔従来技術とその課題〕

カラー LCD を実現するためにこれまでに種々

の考案がなされてきた。それは、例えば E C B
(電気制御複屈折)方式、ゲストホスト方式、複
屈折フィルム-TN(ツイステッドネマチック)
方式、旋光分散-コレステリック方式等であるが、
天然色表示性と構造的信頼性の面から、液晶を光
シャッターとして用いて、これと赤(R)、緑(G)、青
(B)の三原色フィルターとを組み合わせたカラー
LCDが最も有力である。

液晶パネルとカラーフィルターとを組み合わせ
るには種々の構成方法があるが、高密度高精細の
表示を実現し、かつ液晶自身の光シャッターとし
ての性能をカラーフィルターの導入により低下さ
せないためには、第3図に示した様な構成が好ま
しいものである。この場合、カラーフィルター
23は液晶24に隣接して設けられ、かつカラー
フィルター23側の透明電極31はカラーフィル
ター23の上に形成されている。この結果、実際
にはマトリクス状で個々の小さな画素として動作
する液晶シャッターと、この個々の液晶シャッ
ターに対応する位置に形成された3原色の通常モザ

イク状のカラーフィルターとの相対位置に関して画面を斜め方向から見た時の位置ずれを生じない。また、透明電極 31、32 の間でカラーフィルター 23 を介することなく液晶 24 の駆動を行なう構造のため、光シャッターとしての液晶の特性を最大限に引き出せることになる。

第 3 図の構造は、薄膜トランジスタ (TFT) 型のアクティブマトリクス方式のカラー LCD (例えば、日経エレクトロニクス、P. 211、No. 351 (1984) 参照) では標準的な構造となっているが、この場合、カラーフィルターを形成した基板側には能動素子を配置しないのが一般的なので、カラーフィルター 23 側の透明電極 31 は全面ベタでパターンニングを必要としないという大きな利点がある。従って、透明電極の膜質、抵抗値等に対する制約も極めて少なく、技術的にも重大な問題は無いのである。

一方、第 3 図の構造を単純マトリクス方式のカラー LCD に適用しようとした場合には、アクティブマトリクス方式とは比較にならない様な種々



の困難性が存在する。その中でも特に大きな課題としてあるのは、透明電極の抵抗値及びそのパターンニング性と言える。すなわち、単純マトリクス方式の場合は、カラーフィルター部分では概ねストライプ状の微細なパターンを形成する必要がある、しかもその抵抗値も面積抵抗値で数十Ω以下に下げなければ十分な画像品質を得ることができないのであるが、第3図の構造では一般に酸性染料による染色型のカラーフィルターが透明電極形成の際に存在することから、そのカラーフィルターの耐熱性と耐薬品性のために低温での透明電極形成と温和な条件でのパターンニングとが要求され、結果的にカラーLCD用基板としての所期の要求仕様を満足することは甚だ困難である。

尚、上記課題は単純マトリクス方式に限定して述べたが、同様の議論は2端子型のアクティブマトリクス方式にも適用される。この2端子型は、MIM(Metal-Insulator-Metal)あるいはDR(Diode-Ring)等に代表されるもので、既に述べた3端子型のTFTと異なり、カラ

ーフィルター側基板の透明導電膜のパターニングが必要であり、要求される性能はほぼ単純マトリクス方式と同等である。

さて、上記の透明電極形成にかかわるパターニング性の問題に関しては、例えば特開昭62-153826号公報に示された如くに、カラーフィルターと透明電極との間に無機透明薄膜を一層設けることが非常に有効であることが明らかになった。第4図及び第5図はこの様な構造の断面図を示したもので、第4図はカラーフィルター23の上に直接無機透明薄膜52と、更に続いて透明電極31を形成した場合、第5図はカラーフィルター23の上に有機透明薄膜51を形成した後に、無機透明薄膜52と透明電極31とが形成されたものである。所で、前記特開昭62-153826号公報に於ける実施例として、第5図に類似の構造が述べられており、有機透明薄膜51として1 μ m厚のポリイミド膜、そして、無機透明薄膜52として100nm厚のSiO₂膜が用いられている。所が、本発明者が実施した実験の結果、

上記膜厚の SiO_2 膜を用い、透明電極である ITO (酸化インジウム錫) 膜を塩酸系溶液でエッチングした場合、レジストの剥離工程中に微細な透明電極パターンの剥離が多発し、全く実用不能と言わざるを得ない結果であった。

〔 考案の目的 〕

本考案はかかる、カラーフィルター上に形成する透明電極のエッチングによるパターンニング工程に於ける重大な欠陥を解決せんとするもので、更にその結果として、良好な画質でかつ信頼性も高く、尚かつ経済性をも有する理想的なカラー液晶パネルを提供することを目的とするものである。

〔 課題を解決するための手段 〕

本考案の構成はカラーフィルター上に直接もしくは有機透明薄膜を介して無機透明薄膜を形成しこの無機透明薄膜上に透明電極を形成した構造の基板を液晶パネルの一方の構成要素とするカラー液晶パネルに於いて、前記無機透明薄膜を島状の不完全薄膜とすることにより、前記透明電極のエッチングパターンを極めて良好ならしめるもので

ある。

〔実施例〕

第1図に本考案によるカラー液晶パネルの断面図を示す。尚ここでは液晶パネルを構成する2枚の透明基板のうちの一方のみを示してあるが、他方の透明基板は通常の単純マトリクス駆動の液晶パネルで使用されるもの、すなわち、ガラス基板上に透明電極の形成されたものである。ただし、前記の他方の透明基板の別の構成としては、ガラス等の透明な基板上にダイオード等の2端子能動素子あるいは薄膜トランジスタ等の3端子能動素子を規則的に配したアクティブマトリクス駆動用のものも含まれる。

本実施例ではまず透明のガラス板21上にカラーフィルター23を形成する。透明のガラス板21としては通常ガラスが用いられ、必要に応じて表面は酸化シリコンで被覆するものである。カラーフィルター23としては、ゼラチン薄膜を染色したカラーフィルターやスピンナー塗布型の染色樹脂カラーフィルター、あるいは顔料蒸着型や



印刷法によるフィルターなどがあり、それぞれ長所短所を有している。本実施例に於いては顔料系の印刷法によるカラーフィルターを用いたが上述した他種のカラーフィルターも用いることができる。カラーフィルター23のパターンは、ストライプ状、モザイク状などがあり、それぞれ目的に応じて使い分けるものである。続いて、カラーフィルター23を被覆して有機透明薄膜51が、更にこの有機透明薄膜51を被覆して無機透明薄膜52が形成される。

ここで、有機透明薄膜51は下地のカラーフィルター23の表面の凹凸を平坦化すると同時に、このカラーフィルター23の強度を補強するという2つの大きな機能を持つものである。また、有機透明薄膜51はカラーフィルター23に含まれる主としてイオン性の不純物の液晶層への流出の障壁としても有力な働きをすることがあり、この意味からも重要なものである。これらの要求される機能を満たす物質としては、高分子樹脂が良く、特にそのチキソトロピックな性質によって平坦化

の効果は著しい。また、強度という面からは硬度が重要な要素でアクリル樹脂あるいはシリコン樹脂といったものが好ましいものと言えるが、後述する様にこの有機透明薄膜の上には更に無機透明薄膜や透明導電膜を基板を加熱した状態で形成することになることから、加熱状態での強度も重要である。この意味から、耐熱性の高い樹脂が好ましく、成膜性等を加味した場合には、ポリイミドあるいはポリアミド系の樹脂が最適である。尚、有機透明薄膜 51 としてその機能を最も良く発揮する膜厚は $0.5 \mu\text{m} \sim 2 \mu\text{m}$ である。本実施例では膜厚 $1.2 \mu\text{m}$ のポリイミド膜を用いた。

本考案にかかわるのは次の無機透明薄膜 52 で、これは図示した様に島状に形成されており、この無機透明薄膜 52 形成後の表面には下地の有機透明薄膜 51 が部分的に露出した状態にある。勿論、このような薄膜の島状形成は成膜方法に強く依存するが、一般に 10 nm 程度の薄膜を形成するならば本考案の島状の無機透明薄膜 52 が得られる。成膜方法としては蒸着、スパッタ、CVD (化学



蒸着)等を用いることがよくまた無機材料としては酸化シリコン、窒化シリコン、酸化アルミニウム、五酸化タンタル等が好ましい特性を有する。薄膜の島状成長に関しては多くの研究が行なわれており、数十nm以下の薄膜で10nm~100nm程度の島状構造が電子顕微鏡により観察されている。本実施例に於いてはスパッタ法で約12nmの酸化シリコン膜を形成し、50nm程度の島状構造を確認した。尚、この様な島状構造が有効に観察されたのは本実施例の系に於いて、酸化シリコン膜厚で4nm~25nmの範囲であった。

続いて、透明電極31として、ITOをスパッタ法で約300nmの膜とした後、塩酸系溶液によるエッチング工程で、概ねストライプ状の形状のものを得た。得られた電極のパターンはオーバーエッチも無く、勿論微細パターンの欠落等も発生せず極めて良好であった。そして、この様に良好なパターンニングが可能となったのは、本考案の島状に形成した無機透明薄膜52の効果で、そのメカニズムは以下の通りと考えられる。すなわち、

パターンニング工程は、透明電極形成のための酸性溶液によるエッチングと、レジストを剥離するためのアルカリ性溶液によるレジスト除去とより成るが、薄膜間の密着性についてみると、前者に対しては無機透明薄膜52と透明電極31とが優れ、後者に対しては、有機透明薄膜51と透明電極31とが優れる。従って、この2段階の工程より成るエッチング工程を良好ならしめるには、本考案の様な微細に混在した2種類の表面を提供しうる島状薄膜が有効なのである。尚、島状成長した無機透明薄膜で、島と島の間の表面は必ずしも完全な意味で有機透明薄膜の表面が露出している必要は無く、数原子層程度の酸化シリコン等の堆積があったとしても次のITO膜形成時に、実質的に有機透明薄膜とITOとの結合が達成されるならば問題はない。

この後は、通常の配向処理を経て、別に用意したガラス基板と重ね合わせることでパネル化する。こうして、第3図の構造のカラーLCDとなるが、このパネル化の工程に関しては、従来の液晶パネ

ルとほぼ同じ取扱いで十分である。

第2図には本考案の別の実施例を示す。ここでは第1図と比較して、有機透明薄膜51が無いのが特徴であるが、前述した様なこの有機透明薄膜51の機能をカラーフィルター23が兼ねるならば、本構造でよく、耐熱性樹脂を用いたカラーフィルターでスピナー塗布型の場合にはこれで十分であった。

〔考案の効果〕

以上、本考案によれば、表示性能の優れたカラーLCDを容易に作成することができ、歩留り、コスト面の量産性からも非常に効果大きい。

特に、歩留り上の難点であった透明電極のパターニング工程が飛躍的に安定化されるものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図および第2図はいずれも本考案に係り、第1図は第1の実施例を示すカラー液晶パネルを示す断面図、第2図は第2の実施例におけるカラー液晶パネルを示す断面図、第3図はカラー液晶パネルの基本構造を示す断面図、第4図および第



5 図はいずれも従来例のカラー液晶パネルを示す断面図である。

2 3 …… カラーフィルター、

3 1 …… 透明電極、

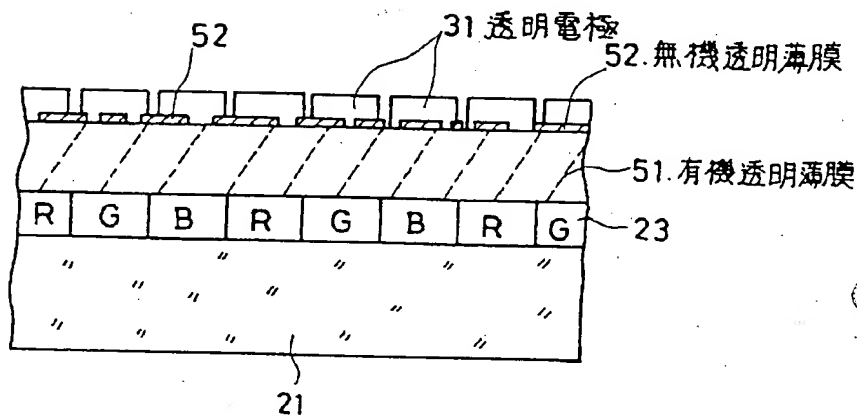
5 1 …… 有機透明薄膜、

5 2 …… 無機透明薄膜。

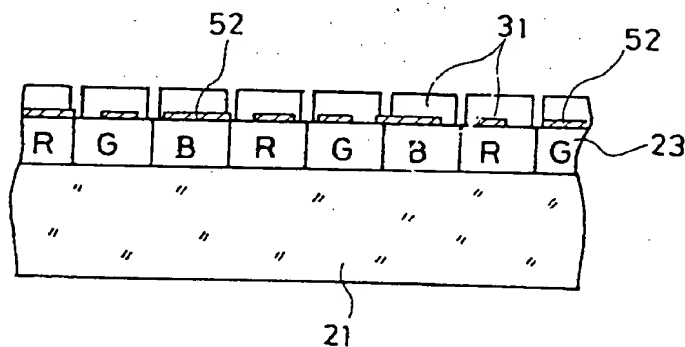
実用新案登録出願人 シチズン時計株式会社



第 1 図



第 2 図

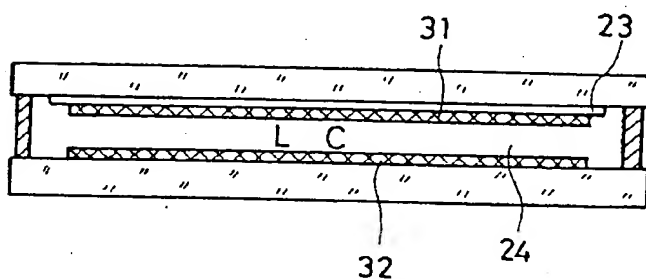


279

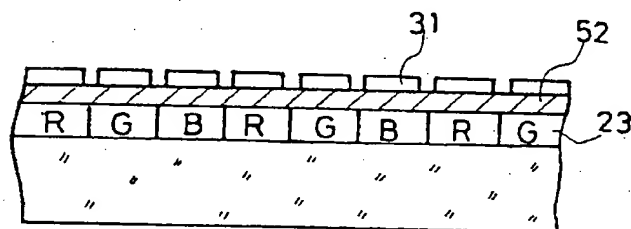
出願人 シチズン時計株式会社

公開 3 ...

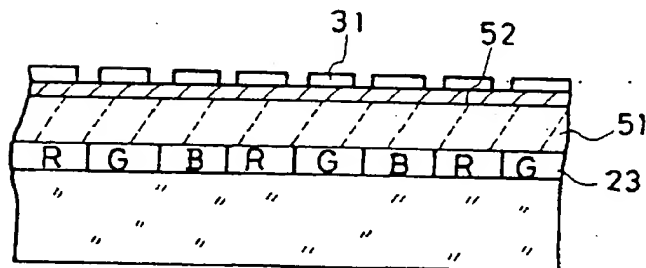
第 3 図



第 4 図



第 5 図



260

実開 3 - 2222

出願人 シチズン時計株式会社